Potência Elétrica e Energia Elétrica

1. Introdução a Potência Elétrica

Sempre que uma força produz movimento, diz-se que ela realizou trabalho, ou que ela transformou sua energia acumulada em energia cinética (relacionada a movimento).

Portanto, pode-se dizer que trabalho realizado é igual à energia transformada ou, ainda, que energia é a capacidade de realizar um trabalho.

Já foi visto anteriormente, que uma ddp aplicada entre dois pontos num condutor, cria um campo elétrico que faz com que os elétrons livres se movimentem ordenadamente na forma de corrente elétrica.

Também já foi visto que, quando um condutor resiste à passagem da corrente elétrica, ele se aquece. Isto significa que a energia cinética dos elétrons, devido aos choques com os átomos do condutor, transforma-se em energia térmica ou calor.

Portanto, em eletricidade, a transformação de energia está relacionada tanto com a tensão, que produz o movimento dos elétrons, como também com a corrente, que gera o calor.

2. Conceito de Potência Elétrica

A rapidez com que a tensão realiza trabalho ao deslocar elétrons de um ponto para outro é denominada potência elétrica, representada por P.

Potência elétrica é, portanto, o trabalho τ realizado num intervalo de tempo Δt ou energia elétrica E consumida num intervalo de tempo:

$$P = \tau / \Delta t = E / \Delta t$$

A unidade de trabalho e de energia no SI é o Joule (J). Logo, a unidade de potência elétrica é Joule/segundo, também denominada Watt (W), em homenagem ao cientista James Watt.

3. Potência Elétrica

A potencia elétrica fornecida por fonte de alimentação a um circuito qualquer é dada pelo produto da sua tensão pela corrente gerada.

$$P = V.I$$

Pela 1ª Lei de Ohm, tem-se que:

$$V = R.I \quad \text{ou} \quad I = V/R$$

Substituindo-se na equação de potência, tem-se:

$$P = V.I \Rightarrow P = R.I.I \Rightarrow P = R.\ I^2$$

Substituindo-se também, tem-se:

$$P = V.I \Rightarrow P = V.V/R \Rightarrow P = V^2/R$$

Assim, a potência dissipada por uma resistência elétrica pode ser calculada por qualquer uma das seguintes fórmulas:

$$P = V.I \qquad P = R.I^2 \qquad P = V^2/R$$

4. Consumo de Energia Elétrica

Como foi visto anteriormente, potência dissipada é energia consumida num intervalo de tempo ($P = E/\Delta t$).

Mas toda energia tem um preço, portanto, nunca é demais aprender a quantificá-lo.

Da equação acima, tem-se que a energia elétrica consumida por um circuito elétrico qualquer num determinado intervalo de tempo é:

$$E = P.\Delta t \quad [J] \text{ ou } [W.s]$$

Em instalações residenciais e industriais, a unidade de energia mais usual é o quilowatt-hora (KWh).

No estado de São Paulo, por exemplo, o custo do consumo de KWh é escalonado progressivamente em três faixas, como mostra a tabela a seguir:

Custo aproximado do KWh (NeoEnergia), tabela não atualizada, apenas demonstrativa:

(kWh)	(R$)
0 – 30	0,222
31 – 100	0,381
101 – 200	0,571
Acima de 200	0,635

Desta forma, é possível calcularmos o quanto gastamos diariamente com energia elétrica, para desfrutarmos dos bens que a eletricidade nos oferece, e o quanto desperdiçamos com luzes acesas indevidamente, com novelas assistidas por paredes e sofás vazios etc.

5. Exercícios

A. Um resistor de 47Ω é ligado a uma fonte de alimentação de 10V. Calcular a potência dissipada pelo resistor.

B. Qual a resistência de uma lâmpada incandescente especificada para 110V/100W, e qual a corrente que circula por ela quando ligada corretamente?

C. Por uma resistência passa uma corrente de 350mA, quando nela se aplica uma tensão de 4,5V. Qual a potência que ela dissipa?

D. Uma fonte alimenta uma carga resistiva de 27KΩ. Qual a potência que a fonte fornece à carga, sabendo-se que a corrente que atravessa é de 400μA?

E. Uma pilha comum pode fornecer uma energia de aproximadamente 10Wh. Sabendo-se que um aparelho MP3 consome 2W em média, por quanto tempo você poderá ouvir suas musicas prediletas com uma única pilha?

F. Se você é uma pessoa super-higiênica, que gosta de tomar banho super quente duas vezes ao dia, mas também é extremamente tranquila, pois demora duas horas por banho, quanto você gasta mensalmente por ser asseado e assíduo.

6. Bibliografia

- LOURENÇO, Antonio Carlos de; CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI, Salomão Jr., Circuitos em Corrente Contínua. 5.ed. São Paulo: Érica, 2002. 309p.